

5. Секованов В.С. Методическая система формирования креативности студентов университета в процессе обучения фрактальной геометрии. – Кострома: Костром. гос. ун.-т. Из-во КГУ, 2006. – 279 с.

6. Павлов А.Н., Анищенко В.С. Мультифрактальный анализ сложных сигналов // Успехи физических наук. – 2007. – № 177(8). – С. 859-876

7. Русанова И.А. Проектирование индивидуальных методов педагогической деятельности на уроках физики // Современное образование: Актуальные вопросы, достижения и инновации. – Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2016. – С. 119-132.

8. Лухнева О.Ф., Балханов В.К. Временная динамика фрактальной размерности дельты р. Селенги // Нелинейный мир. – 2007. – Т. 5. – № 10-11. – С. 712-715

9. Дёмин А.Ю. Основы компьютерной графики: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 191 с.

10. Божокин С.В., Паршин Д.А. Фракталы и мультифракталы. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 128 с.

УДК 37+621.3

М.Н. Самедов,

Елабужский институт КФУ, г. Елабуга

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ИЗУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ШКОЛЬНОГО И ВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с изучением полупроводниковых датчиков температуры учащимися различных возрастных групп. Представлен и проанализирован опыт, алгоритм организации и технология проведения такой работы на кафедре физики Елабужского института КФУ.

Ключевые слова: измерение температуры, первичный преобразователь, полупроводниковый датчик, учебно-воспитательный процесс, научно-исследовательская работа.

Технологические процессы современного мира движутся по пути автоматизации, роботизации и информатизации. Это не может не коснуться и всей системы образования. Анализ педагогического опыта республики Татарстан показывает, что всю многогранную работу в этом направлении следует рассматривать как технологический, учебно-воспитательный и научно-исследовательский процесс, где важнейшая роль отводится организации различных видов учебных занятий [1]. Кроме того, для популяризации таких знаний проводятся, открытые лекции, демонстрационные опыты и другие виды публичных занятий, на которые приглашаются не только школьники, студенты, но и их родители. В опыте ЕИ КФУ к таким видам работы можно отнести занятия в «Детском университете», оздоровительном лагере «Интеллето», проведение вечеров науки, технического творчества и многое другое [2-5].

Опыт показывает, что существенный интерес у учащихся вызывают, в частности, вопросы, связанные с проведением измерений различных физических величин. К наиболее важным из них обычно относят измерения давления газа, времени, скорости и температуры. Причем, на производстве, температурным измерениям отводится основная роль (почти 50%) [4]. Впечатляют и масштабы такой производственной, технической, исследовательской работы. Учащимся, студентам, их наставникам полезно знать, что например, средняя по величине атомная станция располагает приблизительно 1500 контрольных (измерительных) точек, а крупное химпроизводство, насчитывает уже около 20 тысяч [6]. Следует отметить, что при этом диапазоны и условия измерения температуры могут быть совершенно разными. По этой причине, как в нашей стране, так и за рубежом, продолжаются разработки различных по точности, помехоустойчивости и быстродействию типы соответствующих датчиков. При этом, принцип преобразования остается общим. Он заключается в том, что измеряемая температура преобразуется в электрическую величину, которая затем передается на какое угодно расстояние.

Анализ опыта практической работы показывает, что особый интерес у учащихся различных возрастных групп вызывает исследование полупроводниковых датчиков температуры, поскольку именно они все чаще используются в бытовой технике. Например, для регулировки нагрева воды в автоматических стиральных машинах, регулирования температуры электрических плит, работе микроволновых печей, холодильников, регулиров-

ки отопления, температуры жилых и т.д.

В процессе организации занятий важно определить и правильно решить ряд не только учебно-дидактических, но и исследовательских задач. Они могут включать в себя:

- изучение устройств, принципа работы полупроводниковых датчиков температуры;
- определение вида, основных признаков, технических характеристик полупроводниковых датчиков температуры, объяснение принципов их работы, выделение области их применения;
- организация работы лабораторного практикума (проведение экспериментальных, исследовательских, проектных работ) с использованием современного технического оборудования [7].

Так, в работе кафедры физики ЕИ КФУ в последние годы сложился определенный алгоритм организации таких занятий. Он включает в себя ряд элементов. Во-первых, общую характеристику датчиков температуры и полупроводниковых измерительных приборов, выявление классификационных признаков, истории их создания, практики применения и модернизации. Во-вторых, описание полупроводниковых датчиков температуры, их классификацию, выявление достоинств и недостатков каждого из видов технических устройств. В-третьих, подробное описание технологии применения и использования полупроводниковых датчиков температуры в современной науке и технике.

Рассматривая первый блок вопросов данного алгоритма, учащиеся (под руководством своих наставников) вспоминают, что означает латинский термин «*temperatura*», что является единицей измерения тепловой энергии, виды шкал измерения температуры и т.п. Здесь же можно вкратце вспомнить и о вкладе ученых прошлого и современности. Это, например, Г. Галилей (1564-1642) – ученый из Италии, изобретатель самого первого градусника; немецкий физик Г. Фаренгейт (1686-1736) – автор разработки в 1709 году спиртового, а в 1714 и ртутного термометра; А. Цельсий (1701-1744) – физик из Швеции, который в 1742 году предложил использование десятичной шкалы температур и т.д. Всю эту информацию современные учащиеся могут получить не только из учебной литературы, но и из сети Интернет.

Так как датчики (измерительными преобразователи, сенсоры) являются элементами многих систем автоматики, то с их помощью можно получать информацию о параметрах контролируемой системы или устрой-

ства. Таким образом, датчик – это техническое устройство, воспринимающее внешние воздействия, и реагирующее на них изменением некоторого электрического сигнала [6]. Поэтому, уместно рассматривать не только основные характеристики датчиков, например, функцию преобразования, чувствительность, пределы преобразований, виды погрешностей, но и эксплуатационные свойства, а также вопросы цены и качества [8].

Вышесказанное относится к так называемой аналоговой группе датчиков. В их число входят: *омические, реостатные, фотоэлектрические* (оптико-электронные), *индуктивные, емкостные* датчики и другие виды технических устройств. Более подробного изучения требуют полупроводниковые датчики температуры, такие, как термисторы, термопреобразователи сопротивления, термопары и т.п.

Полупроводниковые датчики температуры, относятся к новому (наиболее современному) типу датчиков. В их основе лежит применение интегральных микросхем, содержащих в себе не только сам чувствительный элемент, но и преобразователь, который необходим для предоставления сигнала в цифровом виде. В числе достоинств таких датчиков входят: стабильность показаний, удобная схема подключения, экономическая и финансовая целесообразность, простота обслуживания и некоторые другие характеристики. Однако, нельзя не отметить и некоторые их недостатки, такие как слабая помехоустойчивость, ограниченный интервал температуры (не более 125°C) и некоторую нелинейность характеристик [9].

В заключение следует отметить, что рассмотренные вопросы дают богатую почву для организации научно-исследовательской работы студентов и школьников в условиях модернизации всей системы российского образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самедов М.Н. Изучение региональных особенностей энергетического комплекса камско-вятского района республики Татарстан в вузе (на примере подготовки бакалавров-энергетиков) // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 6-2. – С. 406-410.

2. Samedov M.N.O., Aikashev G.S., Shurygin V.Y., Deryagin A.V., Sahabiev I.A. A study of socialization of children and student-age youth by the express diagnostics methods // Biosciences Biotechnology Research Asia. – 2015. – V.12, № 3. – P. 2711-2722.

3. Краснова Л.А., Шурыгин В.Ю. Реализация принципа последовательности и преемственности в работе с одаренными детьми // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 5-2. – С. 358-362.
4. Сабирова Ф.М., Дерягин А.В. Из опыта формирования интереса к изучению физических явлений у детей младшего школьного возраста в рамках проекта «детский университет» // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5. – С. 178.
5. Сабирова Ф.М., Дерягин А.В. Повышение интереса младших школьников к опытному изучению физических явлений на основе использования элементов технологии проблемного обучения // Балтийский гуманитарный журнал. – 2017. – Т. 6. – № 1 (18). – С. 145-148.
6. Датчики теплофизических и механических параметров: справочник. Т.1 / под общ. ред. Ю.Н. Коптева, под ред. Е.Е. Багдатьяева, А.В. Гориша, Я.В. Малкова. – М.: ИПЖР, 1998. – 326 с.
7. Самедов М.Н. Реализация системно-деятельностного подхода в обучении посредством привлечения студентов к модернизации лабораторных практикумов // Балтийский гуманитарный журнал. – 2017. – Т. 6. – № 1 (18). – С. 149-153.
8. Самедов М.Н., Шибанов В.М., Шурыгин В.Ю. Общая электротехника и электроника : учебное пособие для бакалавров. – Елабуга: изд-во ЕИ КФУ, 2015. – 112 с.
9. Правильный выбор датчика температуры. URL: <http://ruaut.ru/content/publikacii/kak-podobrat-datchik-temperatury.html> (Дата обращения 19.10.2017).